

The Heat Formed Technology Research of Needle Punched Filter on New Style Heat Treatment

Xuemei Li

School of Mechanical Engineering, Baicheng Normal University, Baicheng Jilin
Email: l3322529@163.com

Received: Nov. 30th, 2016; accepted: Dec. 23rd, 2016; published: Dec. 27th, 2016

Copyright © 2016 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

There are few stereotypes for high-quality filter felt in the market because the key technology and equipment are not mature enough. This paper compared the traditional way of heat treatment, developed a new type of the heat treatment technology and designed a new kind of the heat setting device. Compared to the traditional one, the results show that this heat-setting technology has greatly improved the filtering accuracy, washing-resistant strength and product qualification rate of needle punched filter felt.

Keywords

Heat Treatment Technology, Needled Punched Filter, Heat Setting Machine, Externally Heated Arc

基于新型热处理方式的针刺过滤毡热定型技术研究

李雪梅

白城师范学院机械工程学院, 吉林 白城
Email: l3322529@163.com

收稿日期: 2016年11月30日; 录用日期: 2016年12月23日; 发布日期: 2016年12月27日

摘要

市场上专用于高品质过滤毡的定型机很少，关键技术和设备不够成熟。本文对比传统的热处理方式，研发了一种新型热处理技术，并设计了热定型装置。对比实践结果表明，此热定型技术大大提高了针刺过滤毡的过滤精度、耐洗涤强度和产品合格率。

关键词

热处理技术，针刺过滤毡，热定型机，加热弧

1. 引言

如今提质降耗、节能减排已成为企业赖以生存的基本条件，对过滤介质的需求日益凸现。国内只有少数企业生产高品质过滤毡，关键技术和设备还相对落后。目前国内外市场上普通定型机很多，专用于针刺过滤毡的热定型机很少[1]。且针刺过滤毡热处理方式普遍采用传统的立式和箱式结构，定型后的产品存在过滤精度低、拉力小、不耐洗涤和有微孔等诸多问题。基于以上考虑，研发了一种新型的热处理技术，并研制了一套挤压热定型装置。

2. 设计思想

系统采用一种新型的热处理方式，由热定型和挤压两个工序完成。热定型处理是在过滤毡的外表面放置了一个半圆形加热弧，弧内固定了多根远红外加热管；挤压处理是在缠绕过滤毡的主动辊上方放置了一个挤压辊，两者通过拉簧紧压连接[2]。热处理方式如图1所示。

3. 装置设计

3.1. 装置结构设计

针刺过滤毡热定型装置是由加热弧和过滤毡主动辊等构成[3]，工作特征是：过滤毡主动辊一侧的加热弧轨道车上面固定有加热弧，加热弧内侧有多根加热管；与加热弧的内弧对应的是过滤毡旋转其上的过滤毡主动辊；在过滤毡主动辊上面放有挤压辊，由拉簧径向拉力紧压在主动辊上；滤毡主动辊的另一侧有张力轨道车，张力轨道车上面有下移动张力辊和上移动张力辊；过滤毡主动辊和张力的轨道车之间有固定架张力辊。针刺过滤毡热定型装置示意图如图2所示。

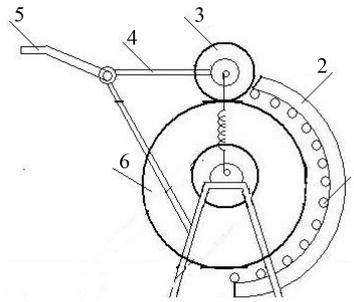
目前市场上的过滤毡规格很多，最大幅宽为3000 mm，所以设计时就以最大幅宽为标准，加热弧、加热弧轨道车、主动辊、挤压辊、张力辊和张力的轨道车的长度均设计为3000 mm。

3.2. 加热弧

根据主动辊的直径和主动辊与加热弧的间距，加热弧直径设计为830 mm，长度为3000 mm。内弧采用TC4钛合金板，厚度2 mm，外弧为铁板，厚度2 mm。内弧固定有弧形加热管支架，支架上固定了10根远红外加热管，加热管接线柱连接耐高温阻燃的硅胶线，接至控制柜上。在内弧与外弧夹层内铺置珍珠岩保温材料。

3.3. 加热弧轨道车

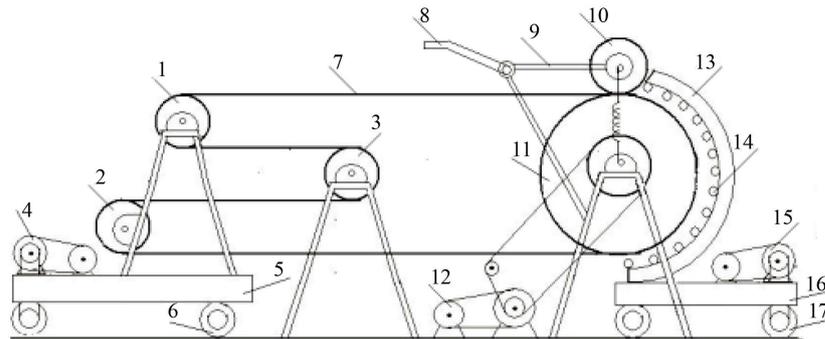
加热弧体积大且重量大，与加热弧轨道车的联接显得尤为关键。在设计中采用焊接的方式直接联



图中, 1——加热管; 2——加热弧; 3——挤压辊; 4——横杆; 5——手柄; 6——主动辊

Figure 1. Heat treatment

图 1. 热处理方式



1、2——移动张力辊; 3——固定张力辊; 4、12、15——电机及减速器; 5——张力行车; 6、17——轨道轮; 7——过滤毡; 8——手柄; 9——横杆; 10——挤压辊; 11——主动辊; 13——定型弧; 14——加热管; 16——定型行车

Figure 2. Needle punched filter heat setting device schematic

图 2. 针刺过滤毡热定型装置示意图

接。加热弧轨道车长度为 3000 mm, 如图 3 所示。在轨道车上放置电机, 通过皮带连接减速机, 减速机通过链条连接轨道轮, 轨道轮在固定轨道上可以移动。电机采用 Y90L-4 型三相异步电动机, 功率为 1.5 KW; 减速机 27 采用 WD-102 型蜗轮减速机, 模数 4, 速比 40:1, 功率为 1.5 KW [4]。

3.4. 过滤毡主动辊

主动辊转速的快慢决定了过滤毡定型的轻重。根据工人操作的方便性和定型轻重的实践测试, 主动辊直径选取为 550 mm, 长度为 3000 mm。主动辊轴的轴承采用调心滚子轴承, 轴承盒固定在地面[5]。在主动辊轴的一侧套有牙轮, 通过链条和张紧轮与减速机相连。主动辊电机采用电磁调速方式, 具有调速范围广、控制功率小和有速度负反馈等特点, 这种调速能根据过滤毡的厚度相应地调节转速, 有效地控制过滤毡定型的质量。电机选用 YCT132-4B 型电磁调速电机, 功率为 1.5 KW; 减速机采用 WD-102 型蜗轮减速机。

3.5. 挤压辊

根据挤压达到的效果和装置的工艺要求, 挤压辊直径选取为 100 mm, 长度为 3000 mm, 如图 4 所示。其作用是通过过滤毡主动辊的相互挤压, 使过滤毡厚度均匀且厚度小, 表面没有微孔、透气均匀和过滤精度高。挤压辊放在过滤毡主动辊的上面, 通过挤压辊轴的轴套下边缘的拉环, 与主动辊轴承盒顶部的拉环经拉簧径向连接。挤压辊轴套的另一侧固定连接横杆, 横杆与手压柄连接, 用来抬起挤压辊以更换过滤毡。



Figure 3. Externally heated arc
图 3. 加热弧



Figure 4. Squeezing roller
图 4. 挤压辊

3.6. 固定架张力辊

根据固定支架的尺寸和厂房的实际情况，装置设有三个张力辊，直径为 150 mm，长度 3000 mm。其作用是使过滤毡在主动辊、固定架张力辊和上移动张力辊上缠绕和运转，以便加热管烘烤和挤压辊挤压。

3.7. 张力轨道车

张力轨道车长度为 3000 mm。在轨道车上放置电机，通过皮带连接减速机，减速机通过链条连接轨道轮，轨道轮在固定轨道上可以移动。电机采用 Y90L-4 型三相异步电动机，功率为 1.5 KW；减速机采用 WD-102 型蜗轮减速机。在轨道车上还固定了一个支架，支架上固定有上、下移动张力辊，其轴承采用调心球轴承。

3.8. 装置工艺流程

- 第一步：将加热弧内的加热管打开预热；
- 第二步：将所需定型的过滤毡缠绕在过滤毡主动辊和张力辊上；
- 第三步：开动过滤毡主动辊将速度调至设定值；
- 第四步：将加热弧开到距离过滤毡主动辊 50 mm 限定位置；
- 第五步：加热弧温度固定，定型轻重由过滤毡主动辊的速度调节，进行定型处理；
- 第六步：过滤毡一面定型完成后，退回加热弧，将过滤毡翻面再重复上述过程。

Table 1. 5 cm × 10 cm filter felt test results**表 1.** 5 cm × 10 cm 过滤毡测试结果

序号	项目	国内	国外	本设备
1	断裂强度 N/5 × 10 cm	≥1000	≥1700	≥2000
2	断裂伸长率%	≤55	≤35	≤18
3	透气率 m ³ /m ² s	≤2.87	≤2.21	≤1.92
4	透水性 mL/min	≥300	≥350	≥350
5	滤毡孔径及最大透过粒径 μm	≤35	≤28	≤21.7
6	使用时间	30 天	120 天	120 天

4. 装置测试

采用强度测试仪检测过滤毡的拉断强度和拉断伸长,采用透气测试仪检测过滤毡的透气量,采用天平检测过滤毡每平方米重量。

测试时,取规格 1100 g/m² 复合过滤毡,室温 20℃~24℃,湿度 50%~80%,采取中等定型程度,定型温度为 190℃,过滤毡主动辊速度 7 r/min。取 5 cm × 10 cm 样品过滤毡测试结果见表 1。

本设备生产的 1100 g/m² 型过滤毡与国内厦门滤材厂、国外日本东洋纺、意大利斯奈克等作对比,结果显示:该设备的断裂强度高于国内同类产品 100%,高于国外产品 17.6%;断裂伸长率低于国内同类产品 69%,低于国外产品 48%;透气率低于国内同类产品 33%,低于国外产品 13%;最大透过粒径低于国内 38%,低于国外 22.5%;使用周期高于国内 4 倍,与国外相同。同时,过滤毡表面光滑,无结焦、无浮毛、不缩水、不变形、不掉毛、耐洗涤、抱合力大。

5. 结论

1) 采用新型热处理方式的针刺过滤毡热定型技术,克服了传统热定型的缺陷,开辟了过滤毡热定型技术的新途径。同时使过滤毡过滤精度和产品合格率大幅提升。

2) 采用新型热处理方式制造的针刺过滤毡热定型机,经其定型后产品可达到国外同类产品的先进水平。

基金项目

吉林省教育厅“十三五”科学技术研究项目(吉教科合字[2016]第 39 号)。

参考文献 (References)

- [1] 曾林泉. 纺织品热定型整理原理及实践(2) [J]. 染整技术, 2012, 34(1): 5-9.
- [2] 郑君仪, 杨爱民. 关于热定型机加热方式的讨论[A]. 中国纺织工程学会、中国纺织科技暨人才服务战略联盟.“海大杯”第六届全国染整机电装备暨资源综合利用新技术研讨会论文集[C]. 中国纺织工程学会、中国纺织科技暨人才服务战略联盟, 2012: 3.
- [3] 关伟. DX5000 定型机的工作原理与改进[J]. 科技传播, 2012(11): 110-111.
- [4] 谭宝成, 曾卉. 定型机拉幅控制系统研究[J]. 电子设计工程, 2011, 19(23): 112-115.
- [5] 何利. 天津石化公司短丝装置紧张热定型机故障分析、处理与防止[J]. 化学工业, 2010, 28(8): 35-37.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：met@hanspub.org